

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

PCT/JP2003/016058



Rec'd PCT/PTO 20 JUN 2005

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference IIS0212003	FOR FURTHER ACTION	See Form PCT/IPEA/416
International application No. PCT/JP2003/016058	International filing date (day/month/year) 15 December 2003 (15.12.2003)	Priority date (day/month/year) 20 December 2002 (20.12.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06T 7/20		
Applicant THE FOUNDATION FOR THE PROMOTION OF INDUSTRIAL SCIENCE		

1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:

a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of 11 sheets, as follows:

☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).

☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.

b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) _____, containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).

4. This report contains indications relating to the following items:

☒ Box No. I Basis of the report

☐ Box No. II Priority

☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

☐ Box No. IV Lack of unity of invention

☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

☐ Box No. VI Certain documents cited

☐ Box No. VII Certain defects in the international application

☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 16 July 2004 (16.07.2004)	Date of completion of this report 02 November 2004 (02.11.2004)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/JP2003/016058

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

- ☐ This report is based on translations from the original language into the following language _____, which is language of a translation furnished for the purpose of:
- ☐ international search (under Rules 12.3 and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4)
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3)

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

- ☐ The international application as originally filed/furnished
- ☒ the description:
- pages _____ 1-2, 4-15, 17-18, 20, 22-27 _____, as originally filed/furnished
- pages* _____ 3, 16, 19, 21 _____ received by this Authority on _____ 16 July 2004 (16.07.2004)
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☒ the claims:
- pages _____ 3, 7, 9-16, 21, 28-29, 36-37 _____, as originally filed/furnished
- pages* _____, as amended (together with any statement) under Article 19
- pages* _____ 19-20, 23-24, 26-27, 31-35 _____ received by this Authority on _____ 16 July 2004 (16.07.2004)
- pages* _____ 2, 6, 25 _____ received by this Authority on _____ 12 October 2004 (12.10.2004)
- ☒ the drawings:
- pages _____ 1-28 _____, as originally filed/furnished
- pages* _____ received by this Authority on _____
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) – see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. _____ 1, 4-5, 8, 17-18, 22, 30 _____
- ☐ the drawings, sheets/figs _____
- ☐ the sequence listing (*specify*): _____
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): _____

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/figs _____
- ☐ the sequence listing (*specify*): _____
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): _____

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

PCT/JP 03/16058

1.	Statement
----	-----------

Novelty (N)	Claims	2-3, 6-7, 9-16, 19-21, 23-29, 31-37	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	9-16, 19-21, 23-29, 31-37	YES
	Claims	2-3, 6-7	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	2-3, 6-7, 9-16, 19-21, 23-29, 31-37	YES
	Claims		NO

Document 1: JP 2002-133421 A (Fujitsu Ltd.), 10 May 2002, paragraphs [0034]-[0081], [0103]

Document 2: JP 09-185720 A (Canon Inc.), 15 July 1997, paragraphs [0015]-[0018]

The inventions set forth in claims 2 and 3 and claims 6 and 7 do not involve an inventive step in the light of documents 1 and 2 cited in the international search report.

Document 1 discloses a feature wherein a determination is made, by block unit, as to whether a moving object is present or not in time-series images, and when an object is present, a moving object ID is attached to the given block (see paragraph [0034]); and a method for tracking a moving object, characterized in that when images of vehicles M1 and M2 overlap when $t = 3$, vehicles M1 and M2 are separately identified starting when $t = 4$, and the movement vectors for vehicles M1 and M2 are calculated, then vehicles M1 and M2 are made to move along their movement vectors within the image when $t = 4$, and an image for when $t = 3$ and in which vehicles M1 and M2 are identified is hypothesized, and then the correlation

between the hypothesized image and the actual image when $t = 3$ is used to identify vehicles M1 and M2 in the image when $t = 3$ (see paragraphs [0012] to [0014]).

The image when $t = 3$ and the image when $t = 4$ disclosed in document 1 correspond respectively to an image in which a first object and a second object are in contact, and an image which is adjacent in time thereto, of the inventions set forth in claims 2 and 6.

Further, a person skilled in the art could easily conceive of using the constitution wherein blocks that both have movement vector-based assessed values not exceeding a specified value are linked, disclosed in document 2, in the method disclosed in document 1.

Claims 3 and 7

Document 1 indicates that the greater the area of a graphical figure logical product, the greater the accuracy of the determination, and a person skilled in the art could easily conceive of using an area ratio for the degree of correlation.

The inventions set forth in claims 9 to 16, 19 to 21, 23 to 29, and 31 to 37 are not disclosed in any of the documents cited in the international search report, nor would they be obvious to a person skilled in the art.

Rec'd PCT/PTO 30 JUN 2005

特 許 協 力 条 約

PCT

REC'D 26 NOV 2004

WIPO

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

（法第12条、法施行規則第56条）
〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 I I S 0 2 1 2 0 0 3	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP03/16058	国際出願日 (日.月.年) 15.12.2003	優先日 (日.月.年) 20.12.2002
国際特許分類 (IPC) Int. Cl ⁷ G06T7/20		
出願人 (氏名又は名称) 財団法人生産技術研究奨励会		

1. この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。
法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

3. この報告には次の附属物件も添付されている。

a ☒ 附属書類は全部で 11 ページである。

☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙（PCT規則70.16及び実施細則第607号参照）

☐ 第I欄4.及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙

b ☐ 電子媒体は全部で _____（電子媒体の種類、数を示す）。
配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。（実施細則第802号参照）

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

☒ 第I欄 国際予備審査報告の基礎

☐ 第II欄 優先権

☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成

☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如

☒ 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明

☐ 第VI欄 ある種の引用文献

☐ 第VII欄 国際出願の不備

☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 16.07.2004	国際予備審査報告を作成した日 02.11.2004	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 新井 則和	5H 3247
電話番号 03-3581-1101 内線 3531		

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (2004年1月)

第I欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

☐ この報告は、_____ 語による翻訳文を基礎とした。

それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。

- ☐ PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査
☐ PCT規則12.4にいう国際公開
☐ PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第	1-2, 4-15, 17-18, 20, 22-27	ページ、	出願時に提出されたもの
第	3, 16, 19, 21	ページ*	16.07.2004 付けで国際予備審査機関が受理したもの
第		ページ*	付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第	3, 7, 9-16, 21, 28-29, 36-37	項、	出願時に提出されたもの
第		項*	PCT19条の規定に基づき補正されたもの
第	19-20, 23-24, 26-27, 31-35	項*	16.07.2004 付けで国際予備審査機関が受理したもの
第	2, 6, 25	項*	12.10.2004 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第	1-28	ページ/図 、	出願時に提出されたもの
第		ページ/図*	付けで国際予備審査機関が受理したもの
第		ページ/図*	付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

<input type="checkbox"/> 明細書	第	_____	ページ
<input checked="" type="checkbox"/> 請求の範囲	第	1, 4-5, 8, 17-18, 22, 30	項
<input type="checkbox"/> 図面	第	_____	ページ/図
<input type="checkbox"/> 配列表 (具体的に記載すること)		_____	
<input type="checkbox"/> 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること)		_____	

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

<input type="checkbox"/> 明細書	第	_____	ページ
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第	_____	項
<input type="checkbox"/> 図面	第	_____	ページ/図
<input type="checkbox"/> 配列表 (具体的に記載すること)		_____	
<input type="checkbox"/> 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること)		_____	

* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	2-3, 6-7, 9-16, 19-21, 23-29, 31-37	有 無
	請求の範囲		
進歩性 (IS)	請求の範囲	9-16, 19-21, 23-29, 31-37	有 無
	請求の範囲	2-3, 6-7	
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	2-3, 6-7, 9-16, 19-21, 23-29, 31-37	有 無
	請求の範囲		

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

文献1: JP 2002-133421 A (富士通株式会社) 2002. 0

5, 10, 【0034】-【0081】及び【0103】

文献2: JP 09-185720 A (キヤノン株式会社) 1997. 07. 1

5, 【0015】-【0018】

請求の範囲2-3, 6-7に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1-2により進歩性を有しない。

請求の範囲2, 6

文献1には、時系列画像に移動物体が存在するかどうかをブロック単位で判断し、存在すれば、このブロックに移動物体IDを付与すること（【0034】参照）、 $t=3$ で車両M1とM2の像が重なる場合に、 $t=4$ から出発して車両M1とM2を識別し、車両M1とM2の動きベクトルを求め、この動きベクトルで $t=4$ の画像中の車両M1とM2を移動させて、車両M1とM2が識別されている $t=3$ の画像を想定し、これと $t=3$ の実際の画像との相関関係から、 $t=3$ の画像中の車両M1とM2を識別する移動物体追跡方法（【0012】-【0014】参照）が記載されている。

文献1における、 $t=3$ の画像、 $t=4$ の画像は、それぞれ請求の範囲2, 6に係る発明の、第1オブジェクトと第2オブジェクトが接する画像、時間的に隣り合う画像に相当する。

そして、文献2に記載された動きベクトルに基づく評価値が所定値以内のブロックどうしを連結する構成を、文献1の方法に用いることは、当業者にとって容易である。

請求の範囲3, 7

文献1には、図形論理積の面積が広いほど確度が高いことが記載されており（【0063】-【0064】参照）、面積の割合を相関度とすることは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

請求項9-16, 19-21, 23-29, 31-37に係る発明は、国際調査報告に引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

る移動物体の追跡方法及び装置を提供することにある。

本発明の一態様では、時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、移動物体の識別符号がブロック単位で付与されているとともに該移動物体の動きベクトルがブロック単位で求められている場合に、

(a) 隣り合うブロックの動きベクトルの差の絶対値が所定値以内のブロックに同一の識別符号を付与することにより、画像上で互いに重なった移動物体に互いに異なる識別符号を付与する。

この構成によれば、1つのクラスタが複数のオブジェクトに分離する前に、時間を遡って個々のオブジェクトを追跡することができるので、時間を遡って各移動物体を追跡する場合に、画像メモリの記憶容量を低減でき、また、画像処理量を低減してCPUの負担を軽くすることができる。

本発明の他の態様では、時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、移動物体の動きベクトルがブロック単位で求められ、動きベクトルが未定の第1ブロックが存在する場合、

(a) 該第1ブロックの回りの決定済動きベクトルを抽出し、

(b) 該抽出された動きベクトルを、相互のベクトルの差の絶対値が所定値以下になるようにグループに分け、

(c) ベクトル数が最大のグループに含まれる動きベクトルの略平均ベクトルを、該第1ブロックの動きベクトルと推定する。

このアルゴリズムによれば、未定の動きベクトルが多く存在していても、該未定動きベクトルが合理的に推定される。これにより、複数のオブジェクトを含む1つのクラスタを動きベクトルに基づいて分割することが可能となる。

本発明の他の態様では、時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、各画像は、複数画素からなるブロックに分割されており、移動物体の識別符号をブロック単位で付与するとともに該移動物体の動きベクトルをブロック単位で求める場合に、

(a) 時刻 t_1 の画像のブロックサイズの領域から時刻 t_2 の画像の着目プロ

明したものと同一であって、次式で表される。

$$UD(i, j, MV) = \sum |G(t : m_i + x, m_j + y) - G(t - 1 : m_i + x - MVX, m_j + y - MVY)| \quad (2)$$

ここに \sum は、 $x = 0 \sim m - 1$ 及び $y = 0 \sim m - 1$ についての総和を意味している。

図12において、点線はブロック境界線であり、ハッチングを施した部分は移動物体を示している。図12(B)は、着目ブロック $B(t : 1, 2)$ の推定動きベクトルが MV である場合を示し、図12(A)は、ブロック $B(t - 1 : 1, 2)$ を $-MV$ 移動させた領域 AX を示す。この場合、ブロック $B(t : 1, 2)$ の画像と領域 AX の画像との評価関数 $UD(1, 2, MV)$ が算出される。 MV を変化させると UD の値が変化し、 UD の値が小さいほどブロック $B(t : 1, 2)$ の画像と領域 AX の画像との間のテクスチャ相関度が大きい。 UD が最小値のときの MV が最も確からしい動きベクトルである。移動物体の速度には限度があるので、着目ブロック $B(t : 1, 2)$ の中心から、所定範囲内、例えば上下 ± 25 画素、左右 ± 25 画素の範囲内で、領域 AX を移動させて UD の最小値を求める。この所定範囲は、第1実施形態で述べたように、時刻 $t - 1$ の動きベクトルを用いて予測した範囲 AM であってもよい。

(2) 時空的 ID 相関度を示すサブ評価関数 UM

図13(A)及び(B)はそれぞれ図12(A)及び(B)に対応しており、ハッチングを施した部分は移動物体が存在すると判定されたブロックを示している。

着目ブロック $B(t : 1, 2)$ の ID が $ID1$ であると推定したとき、上記領域 AX 内に含まれる $ID = ID1$ の画素数を M とする。図13(A)の場合、領域 AX 内のハッチングが施された部分の画素数が M である。但し、着目ブロック $B(t : 1, 2)$ の推定 ID が領域 AX 内の ID と全く異なる場合、 $M = 0$ となる。 M の最大値は m^2 である。

サブ評価関数 UM は、時空的 ID 相関度を示し、次式で表される。

$$UM(i, j, MV) = (M - m^2)^2 \quad (3)$$

UM の値が小さいほど、時空的 ID 相関度が高い。

補正された用紙(条約第34条)

図8のステップS1～S3及びS6の処理を加えることにより、一意的に動きベクトルMVを決定してもよい。

(S12) 動きベクトルMVを有する各ブロックについて、上式(3)の評価関数UMが最小になるようにIDを決定する。この動きベクトルMVは、ステップS11で求められたものであり、固定である。時刻 $t-1$ でIDが付与されていない最初の画像については、隣り合うブロックの動きベクトルMVの差が所定値以内のブロックに同一IDを付与する。

(S13) ID及びMVが求められた各ブロックの評価関数Uの値の総和UTを求める。

(S14) 総和UTをより小さくするID及びMVの分布を求めるために、該分布を変更する。

(S15) ステップS13及びS14を所定回数繰り返したと判定され、又は、総和UTが収束したと判定されれば、処理を終了し、そうでなければステップS15へ戻る。

このようにして、総和UTを略最小にするID及びMVの分布をリアルタイムで求めることができる。

例えば、ステップS14で、1つのブロックのMVを所定範囲内で1画素ずらし又は1つのブロックのIDを変更し、ステップS13に戻って総和UTが前の値より大きくなれば、ステップS14で、変更したMV又はIDを元に戻し、小さくなれば、次のブロックについて同様の変更を行う。該所定範囲は例えば、上下左右の各々について+4画素である。

また、1つのブロックのMV又はIDを変更してもその影響は全てのブロックの評価関数に波及しないので、総和UTを求めずに、全ブロックのうち影響を受けるブロックの評価関数Uの値の総和 $UT_{portion}$ を略最小にしてもよい。この場合、各ブロックの評価関数Uの値を一時記憶しておき、その前回値と今回値を比較することにより、影響の有無を判定することができる。

さらに、ステップS13～S15の繰り返し処理を行う替わりに、総和UTを小さくする処理を予め推定し、この処理を行って総和UT又は $UT_{portion}$ を計算し、その値が処理前より小さくなっていればそのオブジェクトマップを採用

を付与するという規則における該所定値を大きくすることにより、この問題を解決することもできるが、この場合、時間を遡る追跡処理の開始時点が遅れることになる。

そこで、本発明の第3実施形態ではこれらの問題を解決するため、図18に示す方法を行うことにより、時間を遡る追跡処理の開始時点を決する。この方法では、連続するN画像、例えば3画像について、時間的に隣り合う画像における同一オブジェクト間の相関度（オブジェクトの時空的相関度）が所定値以上である場合、オブジェクト境界の信頼性が高いと判定する。

例えば図19（A）に示すような時刻 $t-1$ のオブジェクトマップが既に作成されているとする。

（S21）カウンタCNTに初期値0を代入する。

（S22）時刻 t のオブジェクトマップを、上記第1実施形態で述べた方法で作成する。図19（B）は時刻 t のオブジェクトマップを示す。

（S23）1つのクラスタに複数のオブジェクトが含まれる場合にはステップS24へ進み、そうでなければステップS27へ進む。

（S24）時刻 $t-1$ と t のオブジェクトマップについて、オブジェクトの時空的相関度を求める。

例えば、図19（A）の一方のオブジェクトOBJ1（ $t-1$ ）を、このオブジェクトの平均動きベクトルだけ移動した図形と、図19（B）の該一方に対応するオブジェクトOBJ1（ t ）の図形との図形論理積（図19（C）のハッチングが施された図形）の面積 $A1$ を求め、オブジェクトOBJ1（ $t-1$ ）の図形の面積 $A0$ を求め、比 $A1/A0$ を相関度として求める。面積 $A0$ は、オブジェクトOBJ1（ t ）の図形の面積であってもよい。

（S25） $A1/A0$ が所定値 $r0$ 以上であればステップS26へ進み、そうでなければステップS27へ進む。

（S26）カウンタCNTを1だけインクリメントし、ステップS28へ進む。

（S27）カウンタCNTをゼロクリアする。

（S28） $CNT < N-1$ であればステップS29へ進み、そうでなければステップS30へ進む。

請求の範囲

- 1.
2. (補正後) 時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、移動物体の識別符号がブロック単位で付与されているとともに該移動物体の動きベクトルがブロック単位で求められている場合に、
 - (a) 該時系列画像のうち連続する N 画像 ($N \geq 2$) の各々について、隣り合うブロックの動きベクトルの差の絶対値が所定値以内のブロックに同一の識別符号を付与することにより、画像上で互いに重なった移動物体に互いに異なる識別符号を付与し、
 - (b) 該 N 画像の各々において、第1識別符号が付与されたブロック群である第1オブジェクトと第2識別符号が付与されたブロック群である第2オブジェクトとが接し、かつ、該 N 画像について時間的に隣り合う画像の第1オブジェクト間の相関度が所定値以上であるかどうかを判定し、
 - (c) 該ステップ(b)で肯定判定された後に、時間を遡って該第1オブジェクトと該第2オブジェクトとを追跡する、ことを特徴とする画像上移動物体追跡方法。
3. 該相関度は、該時間的に隣り合う第1オブジェクトの一方をその動きベクトルに基づいて移動させたものと他方との図形論理積の面積の、該一方又は他方の面積に対する割合に略等しいことを特徴とする請求項2記載の画像上移動物体追跡方法。
4. (削除)
- 5.
6. (補正後) 時系列画像及びプログラムが格納される記憶装置と、
該記憶装置に結合されたプロセッサと、

を有する画像上移動物体追跡装置において、該プログラムは該プロセッサに対し該時系列画像を読み出して処理することにより画像中の移動物体を追跡し、該処理により、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、移動物体の識別符号がブロック単位で付与されているとともに該移動物体の動きベクトルがブロック単位で求められており、該プログラムは、

(a) 該時系列画像のうち連続する N 画像 ($N \geq 2$) の各々について、隣り合うブロックの動きベクトルの差の絶対値が所定値以内のブロックに同一の識別符号を付与することにより、画像上で互いに重なった移動物体に互いに異なる識別符号を付与する手順と、

(b) 該 N 画像の各々において、第1識別符号が付与されたブロック群である第1オブジェクトと第2識別符号が付与されたブロック群である第2オブジェクトとが接し、かつ、該 N 画像について時間的に隣り合う画像の第1オブジェクト間の相関度が所定値以上であるかどうかを判定する手順と、

(c) 該ステップ(b)で肯定判定された後に、時間を遡って該第1オブジェクトと該第2オブジェクトとを追跡する手順と、

を有することを特徴とする画像上移動物体追跡装置。

7. 該手順(b)の該相関度は、該時間的に隣り合う第1オブジェクトの一方をその動きベクトルに基づいて移動させたものと他方との図形論理積の面積の、該一方又は他方の面積に対する割合に略等しいことを特徴とする請求項6記載の画像上移動物体追跡装置。

8. (削除)

9. 時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、移動物体の動きベクトルがブロック単位で求められ、動きベクトルが未定の第1ブロックが存在する場合、

(a) 該第1ブロックの回りの決定済動きベクトルを抽出し、

(b) 該抽出された動きベクトルを、相互のベクトルの差の絶対値が所定値以

IDである少なくとも1つのブロックの動きベクトルと該着目ブロックの動きベクトルMVとの差の絶対値を含む、相関度に関する量を求める手順と、

(c) 該相関度に関する量を含む評価関数の値を、所定範囲内で該第1領域を移動させ各領域について求め、該値の略最適値に基づいて該動きベクトルMV及び該識別符号IDを決定する手順と、

を有することを特徴とする画像上移動物体追跡装置。

16. 該手順(c)の相関度に関する量は、

$$\Sigma |MV - MV_{neighbor}| / L \text{ であり、}$$

ここに、 $MV_{neighbor}$ は、該着目ブロックの回りのブロックのうち、該着目ブロックの識別符号IDと同一IDを有するブロックの動きベクトルであり、 Σ は該同一IDを有するブロックについての総和を意味し、 L は該同一IDを有するブロックの数である、

ことを特徴とする請求項15記載の画像上移動物体追跡装置。

17. (削除)

18. (削除)

19. (補正後) 背景画像も移動物体の1つとみなすことを特徴とする請求項13又は14記載の画像上移動物体追跡方法。

20. (補正後) 時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、

(a) 各画像を、複数画素からなるブロックに分割し、

(b) 背景画像も移動物体の1つとみなして、ブロック単位で移動物体の識別符号を付与するとともにブロック単位で該移動物体の動きベクトルを求め、

該ステップ(b)は、

(b1) 背景画像であるかどうかを区別せずに、時刻 t_1 と t_2 の画像間のブロックマッチングにより、該時刻 t_2 のブロックの動きベクトルを決定し、

(b2) 該ステップb1で決定されなかったブロックの動きベクトルを、請求項9、10、13又は14のいずれか1つに記載の方法で推定することにより求

め、

(b 3) 隣り合うブロックの動きベクトルの差の絶対値が所定値以下のブロックに同一識別符号を付与する、

ことを特徴とする画像上移動物体追跡方法。

2 1. 時系列画像及びプログラムが格納される記憶装置と、

該記憶装置に結合されたプロセッサと、

を有する画像上移動物体追跡装置において、該プログラムは該プロセッサに対し該時系列画像を読み出して処理することにより画像中の移動物体を追跡し、該処理により、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、該プログラムは、

(b 1) 背景画像であるかどうかを区別せずに、時刻 t_1 と t_2 の画像間のブロックマッチングにより、該時刻 t_2 のブロックの動きベクトルを決定する手順と、

(b 2) 該ステップ b 1 で決定されなかったブロックの動きベクトルを、請求項 9、10、13 又は 14 のいずれか 1 つに記載の方法で推定することにより求める手順と、

(b 3) 隣り合うブロックの動きベクトルの差の絶対値が所定値以下のブロックに同一識別符号を付与する手順と、

を有することを特徴とする画像上移動物体追跡装置。

2 2. (削除)

2 3. (補正後) 時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、

ある時刻での移動物体の動きベクトルをブロック単位で求めたオブジェクトマップを、互いに異なる時刻について複数枚記憶しておき、

(a) 該複数枚のオブジェクトマップのうちの 1 つについて、着目領域の動きベクトルを求め、

(b) 求めた動きベクトルだけ該着目領域を正又は負の方向へ移動させた領域の動きベクトルを、移動後の時刻におけるオブジェクトマップに基づいて求め、

該移動させた領域を該移動後の時刻におけるオブジェクトマップ上の着目領域

として、該ステップ（b）を複数回繰り返すことにより、該着目領域を追跡し、

該ステップ（a）又は（b）において、該着目領域と重なった各ブロックの重なり部分の画素数を重みとし該着目領域と重なった各ブロックの動きベクトルの重み付き平均ベクトルを求め、該重み付き平均ベクトルを該着目領域の動きベクトルとすることを特徴とする画像上移動物体追跡方法。

24. 該ステップ（a）の着目領域は、1つのブロックであることを特徴とする請求項23記載の画像上移動物体追跡方法。

25. （補正後）該ステップ（a）のオブジェクトマップは最新のものであり、該ステップ（b）では該着目領域を負の方向へ移動させることを特徴とする請求項23記載の画像上移動物体追跡方法。

26. 最も古いオブジェクトマップを、最も新しいオブジェクトマップで更新することにより、該複数枚を一定にすることを特徴とする請求項23記載の画像上移動物体追跡方法。

27. 時刻 t_1 と時刻 t_2 のオブジェクトマップ上の互いに対応する着目領域に基づいて、該時刻 t_1 から該時刻 t_2 への動きベクトルを早送り動きベクトルとして求め、

該時刻 t_2 のオブジェクトマップ上の隣り合う着目領域の早送り動きベクトルの差の絶対値が所定値より大きい場合、該隣り合う着目領域は互いに異なる移動物体であると認識する、

ことを特徴とする請求項23記載の画像上移動物体追跡方法。

28. 動きベクトルを有する隣り合うブロックの集合体である1つのクラスタについて、動きベクトルの絶対値のヒストグラムのピークが複数存在する場合、ピーク間の速度差に基づいて、該時刻 t_1 と該時刻 t_2 の間隔を決定することを特徴とする請求項27記載の画像上移動物体追跡方法。

29. 該時刻 t_1 から該時刻 t_2 までの間隔を広げる毎に、該時刻 t_2 のオブジェクトマップ上の隣り合う着目領域の早送り動きベクトルの絶対値の差が所定値より大きいかどうかを判定し、

該間隔が、予め定めた最大値以下であり、かつ、該差が所定値より大きければ、該隣り合う着目領域は互いに異なる移動物体であると認識する、

ことを特徴とする請求項 27 記載の画像上移動物体追跡方法。

30. (削除)

31. (補正後) 時系列画像及びプログラムが格納される記憶装置と、
該記憶装置に結合されたプロセッサと、

を有する画像上移動物体追跡装置において、該プログラムは該プロセッサに対し該時系列画像を読み出して処理することにより画像中の移動物体を追跡し、該処理により、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、ある時刻での移動物体の動きベクトルをブロック単位で求めたオブジェクトマップが、互いに異なる時刻について複数枚該記憶装置に格納され、該プログラムは、

(a) 該複数枚のオブジェクトマップのうちの 1 つについて、着目領域の動きベクトルを求める手順と、

(b) 求めた動きベクトルだけ該着目領域を正又は負の方向へ移動させた領域の動きベクトルを、移動後の時刻におけるオブジェクトマップに基づいて求める手順と、

を有し、該移動させた領域を該移動後の時刻におけるオブジェクトマップ上の着目領域として、該手順 (b) を複数回繰り返すことにより、該着目領域を追跡し、

該手順 (a) 又は (b) において、該着目領域と重なった各ブロックの重なり部分の画素数を重みとし該着目領域と重なった各ブロックの動きベクトルの重み付き平均ベクトルを求め、該重み付き平均ベクトルを該着目領域の動きベクトルとすることを特徴とする画像上移動物体追跡装置。

32. (補正後) 該手順 (a) の着目領域は、1 つのブロックであることを特徴とする請求項 31 記載の画像上移動物体追跡装置。

33. (補正後) 該手順 (a) のオブジェクトマップは最新のものであり、該手順 (b) では該着目領域を負の方向へ移動させることを特徴とする請求項 31 記載の画像上移動物体追跡装置。

34. (補正後) 該プログラムはさらに、

最も古いオブジェクトマップを、最も新しいオブジェクトマップで更新するこ

とにより、該複数枚を一定にする手順を有することを特徴とする請求項 3 1 記載の画像上移動物体追跡装置。

3 5. (補正後) 該プログラムはさらに、

時刻 t_1 と時刻 t_2 のオブジェクトマップ上の互いに対応する着目領域に基づいて、該時刻 t_1 から該時刻 t_2 への動きベクトルを早送り動きベクトルとして求める手順と、

該時刻 t_2 のオブジェクトマップ上の隣り合う着目領域の早送り動きベクトルの差の絶対値が所定値より大きい場合、該隣り合う着目領域は互いに異なる移動物体であると認識する手順と、

を有することを特徴とする請求項 3 1 記載の画像上移動物体追跡装置。

3 6. 該プログラムはさらに、